



WORKSHOP

Depositi radioattivi Tutela dell'ambiente Sicurezza delle popolazioni nel XXI secolo

Martedì, 5 giugno 2018 ore 15.30

Antonio Speranza

Presidente CINFAI

Membro Consiglio Presidenza SIPS

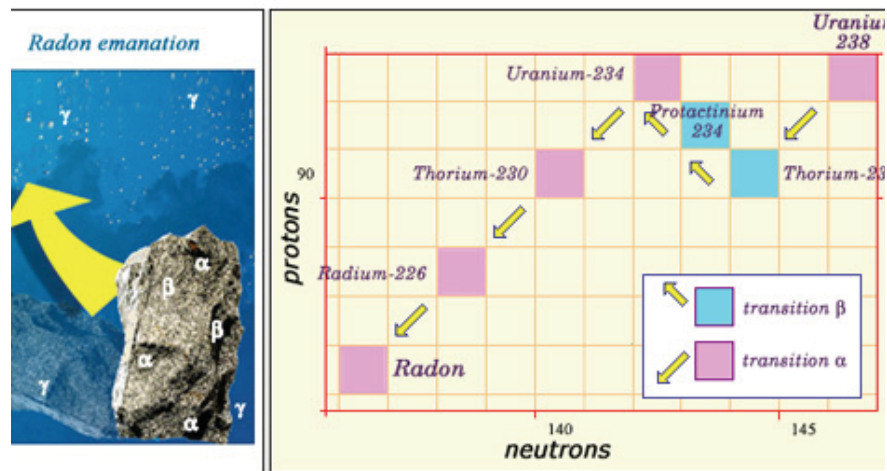
1. Introduzione

Il tema “nucleare” è particolarmente controverso in Italia fin dal primo dopoguerra: dallo “scandalo Ippolito”, alla chiusura del CNEN e l’apertura dell’ENEA, al referendum sul nucleare, alla gestione delle scorie, gli eventi emergenziali si sono succeduti senza quasi soluzione di continuità e senza che mai una programmazione organica venisse definita (questo si può, purtroppo, dire dell’intero comparto Energia).

In questa breve presentazione vorrei evidenziare il fatto che la radioattività è una componente naturale del sistema Terra, che esiste una “fisiologia” della nostra convivenza con essa e, anche e soprattutto, che è necessario far convivere la gestione della fisiologia con quella della “patologia” (eventi naturali e/o antropici).

2. La radioattività naturale

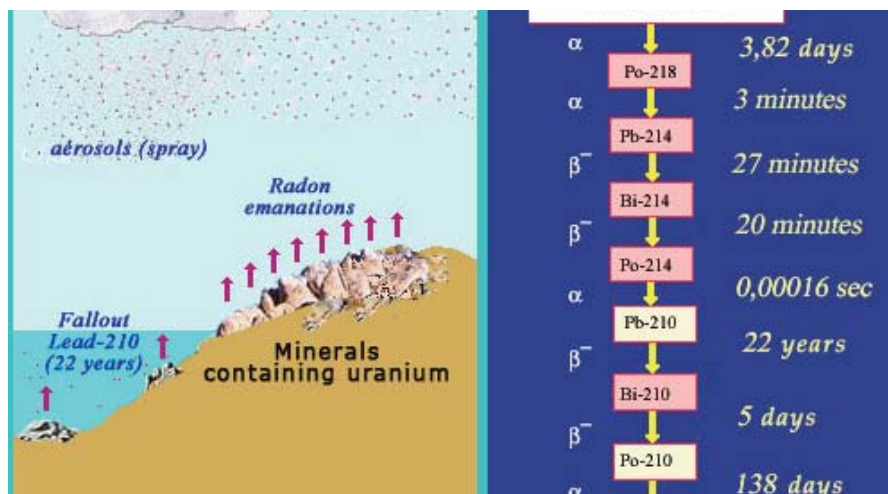
Come detto in Introduzione, la radioattività è componente naturale del sistema Terra: la figura seguente mostra schematicamente i decadimenti che portano finalmente al Radon.



Il radon è un elemento chimico naturale, radioattivo, appartenente alla famiglia dei cosiddetti gas nobili o inerti. È incolore, inodore, insapore e non può essere avvertito dai sensi. Deriva dal “decadimento nucleare” del radio che a sua volta proviene dall’uranio. Questi elementi sono presenti fin dalle origini della Terra, in quantità molto variabile, in tutta la crosta terrestre e quindi anche nei materiali da costruzione che da questa derivano (cementi, tufi, laterizi, pozzolane, graniti, ecc.).

3. La radioattività atmosferica

La radioattività atmosferica viene generata e mantenuta attraverso i flussi schematizzati nella seguente figura.

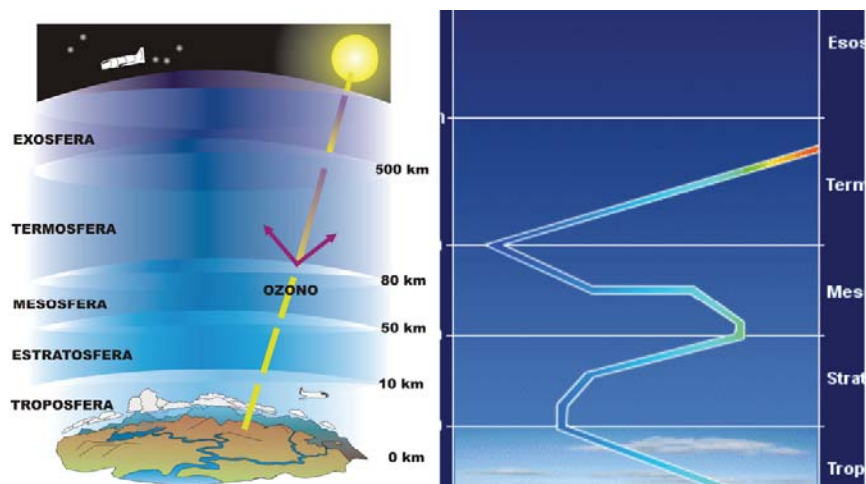


L’ambiente terrestre è disomogeneamente permeato da radioattività. La media mondiale della dose equivalente di radioattività assorbita da un essere umano è dovuta al

fondo naturale è di 2,4 millisievert (mSv) per anno.^[1] Questo valore deve costituire il riferimento per stimare eventuali valutazioni di rischio radioprotezionistico. Tuttavia il livello naturale del fondo naturale di radioattività varia significativamente da luogo a luogo. In Italia ad esempio la dose equivalente media valutata per la popolazione è di 3,3 mSv/anno, ma varia notevolmente da regione a regione. Ci sono aree geografiche dove il fondo naturale è significativamente più alto della media mondiale. Fra queste aree si citano Ramsar in Iran, Guarapari in Brasile, Kerala in India, e Yangjiang in Cina. Ad esempio a Ramsar vi sono sorgenti termali dove la radioattività dell'acqua è di 260 mSv/anno ovvero 0,03 mSv/or

4. L'Atmosfera

L'Atmosfera terrestre è fortemente stratificata per via della gravità: la figura seguente mostra gli strati e l'andamento della temperatura nella così detta atmosfera standard.



La radioattività che penetra in quota (per eventi naturali o antropiche, come le esplosioni nucleari) e rimane residente particolarmente in Stratosfera, sopra la Tropopausa (a circa 10 km).

5. Radioattività stratosferica Tropopause folding

La stratificazione base atmosferica è continuamente “perturbata” da fluttuazioni; particolarmente notevoli quelle legate alle perturbazioni delle medie latitudini. Un esempio relativo all'Italia è quello relativo alla così detta ciclogenesi sottovento alle Alpi, un processo caratteristico della nostra meteorologia (classico anche a livello mondiale). Il seguente lavoro ha in qualche modo aperto negli anni settanta lo studio della problematica.

Nanni T., A. Speranza, A. Trevisan and O. Vittori, 1975: "Precipitation of stratospheric tracers and cyclogenesis in the Western Mediterranean". Arch. Met. Geoph. Biokl., A 24, 321-328.

La seguente figura, estratta dall'articolo, mostra una cross section atmosferica in un evento mediterraneo rilevante.

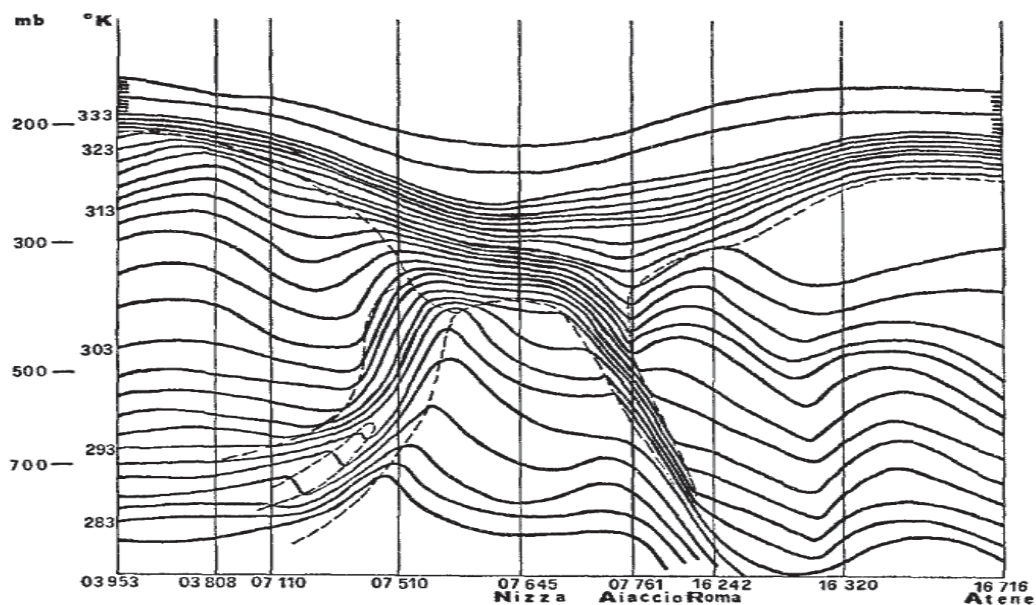
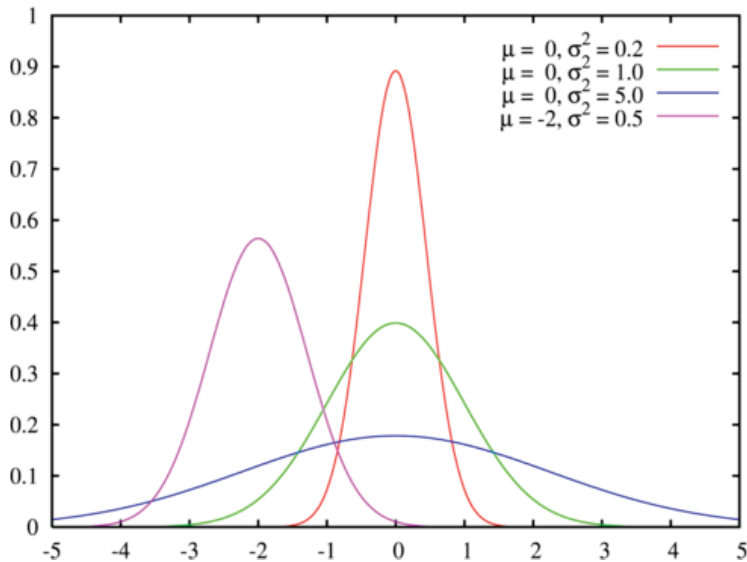


Fig. 1. Vertical cross section, 4 Feb. 1200 GMT, 1969. Isoentropic surfaces at 2° K interval [2]. The dotted lines define the separation between tropospheric and stratospheric air. Stations: 03953 = Valentia Obs., 03808 = Camborne, 07110 = Brest, 07510 = Bordeaux, 07645 = Nimes, 07761 = Ajaccio, 16242 = Roma, 16320 = Brindisi, 16716 = Athens

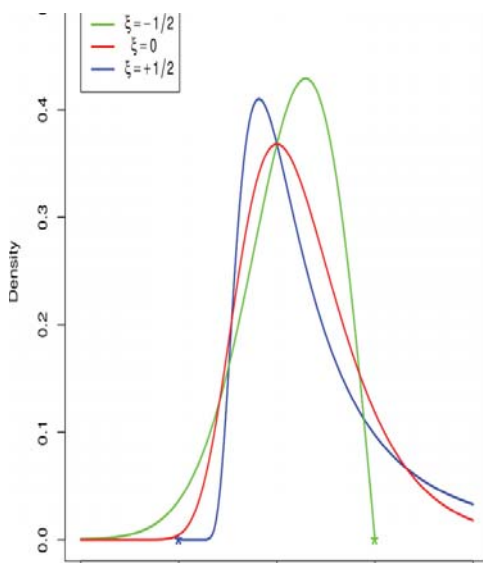
6. Fluttuazioni naturali e antropiche

In condizioni ordinarie (limite centrale: infinite piccole concause statisticamente decorrelate) vige una statistica “normale”.



Distribuzione normale

Ma la statistica normale deve essere sostituita, sotto opportune condizioni, dalla statistica degli eventi estremi: la gestione degli eventi estremi nei sistemi complessi è uno dei settori di più ampio sviluppo nella ricerca recente, anche in vista delle notevoli applicazioni che prospetta.



GEV: Generalized
Extreme Value

6. Conclusioni

Le principali conclusioni di questa presentazione sono le seguenti:

- Fisiologia e patologia dei sistemi complessi devono essere studiate, monitorate, controllate contemporaneamente e con continuità.
- L'entità dell'impegno dipende dalle dimensioni, ma anche e soprattutto dalla complessità del sistema.